

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-035331

(43)Date of publication of application : 09.02.1999

(51)Int.Cl. C03B 11/00
B01J 19/12
B30B 15/02
C03B 11/12

(21)Application number : 09-190978

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 16.07.1997

(72)Inventor : IGUCHI HIROAKI
NEGISHI MITSUMASA
TAKANO JUN
KITAZAWA KAZUO

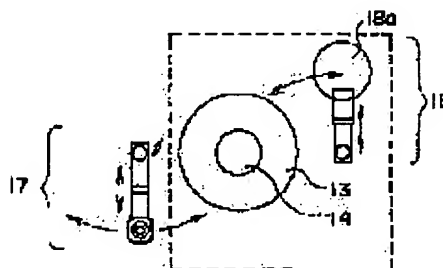
(54) METHOD OR WASHING FORMING MOLD, WASHING DEVICE AND FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to efficiently remove deposited carbon without the collapse of the shape of a forming surface by irradiating the surface to be washed of a forming mold with UV rays.

SOLUTION: An automatic transporting device 17 is swiveled/elongated/ vertically moved and the forming mold is transferred into a washing device 18 by a suction pad mounted at the front end of this automatic transporting device 17. Next, a light source 18a is moved and is arranged between a lower sleeve 13 and the lower forming mold 14. The surface to be washed of the forming mold is then irradiated with the UV rays of ≤ 300 nm in wavelength from the light source 18a to excite the oxygen existing near the forming surface and to generate active oxygen and ozone. The active oxygen and the ozone and the carbon deposited on the forming surface are brought into reaction to generate carbon monoxide and carbon dioxide, by which the carbon is removed.

This removal effect is additionally promoted under an atmosphere of a high oxygen concn. As a result, the surface roughness of the optical element may be maintained at the desired high accuracy even after press forming of 2000 times is executed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-35331

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月9日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	F I	
C 0 3 B 11/00		C 0 3 B 11/00	A
B 0 1 J 19/12		B 0 1 J 19/12	F
B 3 0 B 15/02		B 3 0 B 15/02	H
C 0 3 B 11/12		C 0 3 B 11/12	

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号	特願平9-190978	(71) 出願人	000004112 株式会社ニコン 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
(22) 出願日	平成9年(1997) 7月16日	(72) 発明者	井口 裕章 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株 式会社ニコン内
		(72) 発明者	根岸 光正 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株 式会社ニコン内
		(72) 発明者	高野 潤 東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株 式会社ニコン内
		(74) 代理人	弁理士 三品 岩男 (外1名) 最終頁に続く

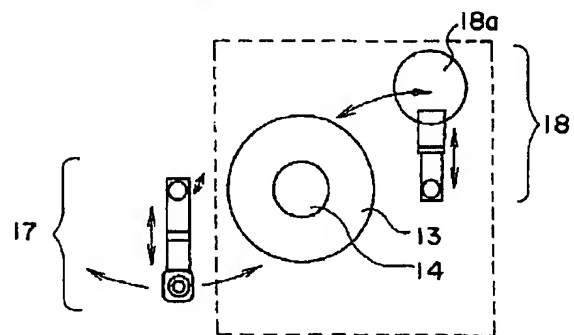
(54) 【発明の名称】 成形型の洗浄方法、洗浄装置、および、成形装置

(57) 【要約】

【課題】 成形型の成形面形状を崩すことなく、堆積したカーボンを効率よく除去することが可能な成形装置等を提供する。

【解決手段】 紫外線を発光可能な光源18aと、開いた状態にある成形型14の付近に光源18aを移動させ、紫外線による洗浄後、光源18を待避させるハンドリング機構を備える。

図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 成型型の洗浄方法において、
成型型の洗浄すべき面に紫外線を照射することを特徴とする成型型の洗浄方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の洗浄方法において、
前記成型型は、加熱軟化させた光学ガラス材料を成形するための成型型であることを特徴とする成型型の洗浄方法。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 に記載の洗浄方法において、
前記紫外線の照射を、大気よりも酸素濃度の高い雰囲気下で行なうことを特徴とする洗浄方法。

【請求項 4】 加熱軟化させた光学ガラス材料を成形するための成型型の洗浄装置において、
前記成型型の洗浄すべき面に紫外線を照射する手段を有することを特徴とする洗浄装置。

【請求項 5】 上型と下型の開閉を行なう機構を備えた成形装置において、
紫外線を発光可能な光源と、
開いた状態にある上型と下型の間へ前記光源を移動させ、前記紫外線による洗浄後、上型と下型の間から前記ランプを待避させるハンドリング機構を備えたことを特徴とする成形装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の成形装置において、
前記光源と前記ハンドリング機構を少なくとも収容するチャンバと、
前記チャンバ内に酸素を供給する酸素供給装置をさらに備えることを特徴とする成形装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、成型型の洗浄方法、洗浄装置、および、成形装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、非球面レンズをはじめとする高精度光学素子は、後工程として研磨作業を必要としない高精度プレス成形によって製造されるようになってきた。

【0003】 これにより、従来行なわれてきた複雑な作業が省かれ、高精度光学素子を、大量かつ安価に生産できるようになった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、成形に用いる成型型は、成形を繰り返すうちに、成形面が劣化する。成形面の劣化は、高精度プレス成形に限ったことではないが、高精度光学素子の製造では、成形面の劣化が、そのまま、素子の光学性能に影響する。特に、洗浄の不十分なガラスプリフォームを成型型に投入した場合や、有機系の離型材を使用するような場合は、成形面にカーボンが堆積して、これが劣化を早める原因となる。

【0005】 従来では、堆積したカーボンを、ラッピング処理で物理的に除去したり、酸水素炎で燃焼させる等

して、成型型の再利用を図っていた。

【0006】 しかし、ラッピング処理では、成形面全体を一様に処理することが難しく、精密に創成した成形面形状をくずしてしまう。

【0007】 また、酸水素炎で燃焼させる方法は、非常に熟練した技能を要し、例えば、加熱が部分的に集中してしまうと、成型型そのものが溶けてしまう。

【0008】 このような問題点を鑑み、成形面の形状を崩すことなく、堆積したカーボンを効率よく除去することが可能な洗浄方法、洗浄装置、および、成形装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するための本発明の一態様によれば、成型型の洗浄方法において、前記成型型の洗浄すべき面に紫外線を照射することを特徴とする成型型の洗浄方法が提供される。

【0010】

【発明の実施の形態】 以下、本発明の一実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0011】 図 1、図 2 には、本実施形態の成形システムが示されている。この成形システムは、成形装置（加熱成形装置 16、洗浄装置 18）と、自動搬送装置 17 を有して構成される。図 2 には、図 1 の A-A 面から下方側を見た様子と、自動搬送装置 17 および洗浄装置 18 を上方から見た様子が示されている。

【0012】 加熱成形装置 16 は、同軸上に配置された上ワーク 10 および下ワーク 15 と、これらを収容する隔壁部 5 に大別される。

【0013】 上ワーク 10 は、装置の天井部 1 に固定されているセラミック製の耐熱継ぎ手 6 と、耐熱継ぎ手 6 の下部に、プレート 7 を介して、ボルト等により固定された上型（上スリーブ 8 および上成型型 9）を有する。

【0014】 下ワーク 15 もほぼ同様な構造になっており、セラミック製の耐熱継ぎ手 11 と、耐熱継ぎ手 11 の上部に、プレート 12 を介して、ボルト等により固定された下型（下スリーブ 13 および下成型型 14）を有する。ただし、耐熱継ぎ手 11 は、位置制御やトルク制御が可能な昇降装置 2 に固定されている。

【0015】 隔壁部 5 は、中空円筒状の透明石英管 4 と、該透明石英管 4 の周囲に取り付けられた、加熱装置である赤外線ランプユニット 3 とから成る。

【0016】 隔壁部 5 は、図示省略したエアシリンダ等の駆動装置によって、上下に移動できるようになっている。図 1 では、隔壁部 5 が降りた状態にあり、隔壁部 5 は、上ワーク 10 および下ワーク 15 を収容して、加熱成形室を形成している。

【0017】 自動搬送装置 17 は、ガラスプリフォームの保管場所（図示省略）からガラスプリフォーム（成形素材）を取り出し、これを成型型へセットする作業と、成形された光学素子（プレス成形品）を成型型から取り

出し、これを光学素子の保管場所（図示省略）に移す作業を無人で行なうために設置された装置である。この自動搬送装置17は、旋回／伸長／上下動が可能な機構と、該機構の先端に取り付けられた吸着パッド（図示省略）を有して構成される。自動搬送装置17は、吸着パッドで対象物を持ち、自身を旋回／伸長／上下動させ、対象物を目的の場所に運ぶ。

【0018】洗浄装置18は、旋回／伸長が可能なハンドリング機構と、該ハンドリング機構の先端に取り付けられた、紫外線を発光可能な光源18aを有して構成される。

【0019】以下、具体的な実施例を説明する。

【0020】ここでは、所望の成形面が形成され、かつ、表面粗さが $R_{\text{max}} \times 50 \text{ \AA}$ 以下、外径25mmのWC製の上成型型9と下成型型14を用意し、これらを上下のスリーブにセットする。

【0021】続いて、自動搬送装置17により、重クラウン系光学ガラスで形成されたガラスプリフォームを、下成型型14の上に配置する。その後、隔壁部5を降ろし、加熱成形室を形成する。次いで、加熱成形室の内部を、窒素ガスによりパージする。室内の酸素濃度が、100ppm以下になったら、昇降装置2を用いて、下成型型14の上にあるガラスプリフォームを加熱位置まで上昇させる。

【0022】その後、赤外線ランプユニット3による加熱を開始する。ここでは、温度を、3分で650℃まで上昇させ、5分間、650℃を保持する。その後、500kgfでトルク制御を行ないながら、プレス成形を開始する。プレス開始後、550℃までの間は、0.2℃/secの温度制御を行ないながら冷却する。温度が550℃になった時点で加圧を終了し、下ワーク15をイニシャル位置に戻す。これにより、上型と下側が離間される。

【0023】次いで、窒素ガスによって130℃まで強制冷却する。加熱成形室内の温度が130℃になった時点で隔壁部5を持ち上げ、大気を導入する。

【0024】完成した成形レンズは、自動搬送装置17により取り出す。

【0025】つぎに、洗浄装置18の光源18aを移動させて、上型と下型の間に配置し、例えば30秒以上、当該光源を点灯させる。光源の点灯／消灯は、制御装置（図示省略）が行なう。本例では、光源として、300nm以下の波長の紫外線を発する低圧水銀ランプを使用した。これにより、上型と下型の各成形面には、短波長紫外線が照射される。

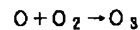
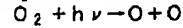
【0026】なお、図2の点線で示されるようなチャンバと、該チャンバに対して酸素を供給できる酸素供給器を設け、紫外線による成形面の洗浄を、大気よりも酸素濃度の高い雰囲気下で行なうようにしてもよい。

【0027】成形面に紫外線が照射されると、成形面付

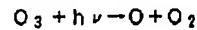
近に存在する酸素が励起され、以下の反応が起こる。

【0028】

【数1】



…(式1)



【0029】発生した活性酸素（O）やオゾン（O₃）は、他の物質との反応性に富むため、成形面表面に堆積したカーボン（C）と反応し、一酸化炭素や二酸化炭素に変化する。これにより、堆積しているカーボン（C）が除去される。酸素濃度の高い雰囲気下では、この除去作用がより一層促進される。

【0030】その後、再び、ガラスプリフォームが自動搬送装置17により運ばれ、下成型型14の上に該ガラスプリフォームが配置される。

【0031】以上の工程を繰り返す行なうことで、大量の光学素子が生産される。

【0032】そして、本例では、以上の工程を2000回連続で行ない、その後、出来上がった光学素子を光学式表面粗さ計や走査型プローブ顕微鏡で観察した。

【0033】その結果、光学素子の表面粗さの劣化は認められなかった。

【0034】比較のため、紫外線による洗浄を行わない従来方式で、1000回連続して成形を行ない、プレス成形された光学素子を、光学式表面粗さ計や走査型プローブ顕微鏡で観察した。

【0035】すると、光学素子の表面粗さは、研磨仕上げした直後の成型型でプレス成形したものと比較して、10倍近く悪化していた。なお、参考までに、このときの成型型の成形面をオージェ分光測定器により分析した。分析結果は、図3に示す通りである。

【0036】図3には、成形面の表面部分の構成元素の分布が示されており、右にいく程、表面から深い位置での分布が表わされている。

【0037】同図に示すように、表面劣化の原因となるカーボン（C）は一定の深さまで堆積している。なお、点線よりも深い位置のカーボン（C）は、成型型そのものを構成する元素であり、堆積しているカーボンを示すものではない。

【0038】以上説明したように、本例の成形装置では、2000回のプレス成形を行なったのちも、光学素子の表面粗さは、所望する高精度の値に保たれている。

【0039】これに対し、紫外線照射による洗浄を行わない従来装置では、カーボン（C）の堆積により表面劣化が進んでいた。この場合、成型型の使用可能期間が非常に短くなる。

【0040】ここで、本例では、加熱、成形、冷却という一連のプレス工程を、装置本体に成型型が固定された型固定式の成形装置を用いて行なっているが、成型型を

多数用意して、装置内を連続的に流すようにする型移動方式の成形装置にも本発明は適用可能である。

【0041】

【発明の効果】本発明によれば、成形面の形状を崩すことなく、堆積したカーボンを効率よく除去することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一実施形態の加熱成形装置の概略構成図。

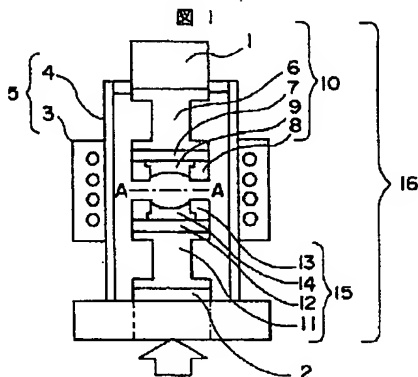
【図2】本発明に係る一実施形態の概略構成図。

*【図3】従来の方法で成形を繰り返したときの成形型表面の構成元素の分布を示したグラフ。

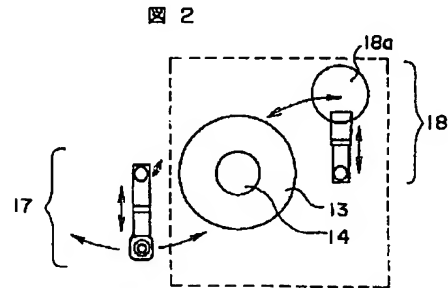
【符号の説明】

1：天井部、2：昇降装置、3：赤外線ランプユニット、4：透明石英管、5：隔壁部、6、11：耐熱継ぎ手、7、12：プレート、8：上スリーブ、9：上成型型、10：上ワーク、13：下スリーブ、14：下成型型、15：下ワーク、16：加熱成形装置、17：自動搬送装置、18：洗浄装置

【図1】

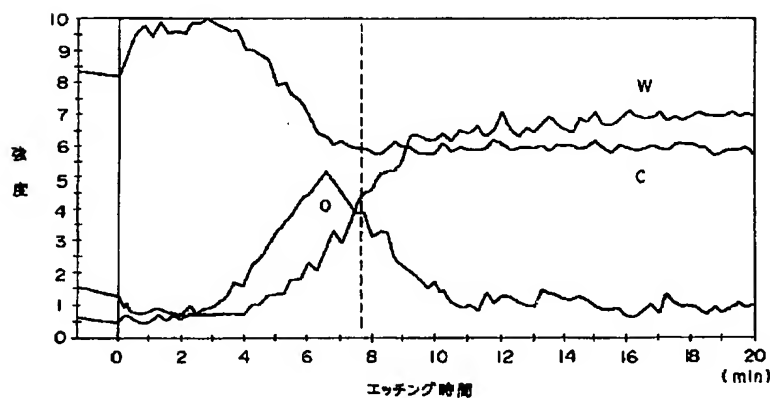


【図2】



【図3】

図 3



フロントページの続き

(72)発明者 北沢 和雄
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
式会社ニコン内

Reference No. A35108H

Dispatch No. 377600

Date of Dispatch: August 30, 2006

Notice of Rejection

Patent Application Number: Japanese Patent Application No. 2003-316150

Drafting date: August 22, 2006

Japanese Patent Office Examiner: Naohiro Yoshida

Reasons

This application should be rejected under the following reasons. Please submit an Argument within three months from the day of dispatch of this notice if you have any arguments.

1. The inventions according to the following claims are the same as the inventions described in the following publication distributed or the inventions that became publicly available through electrically communication line in Japan or elsewhere prior to the filing of the application, so that they are unpatentable under Article 29 Paragraph 1 (3) of the Japanese Patent Law.

2. The inventions according to the following claims are unpatentable under Article 29 Paragraph 2 of the Japanese Patent Law because they could easily have been made, prior to the filing of the application, by a person with ordinary skill in the art to which the invention pertains, on the basis of the inventions described in the following publications distributed or the inventions that became publicly available through electrically communication line in

Japan or elsewhere prior to the filing of the application.

NOTE

(Please refer to List of Cited References with respect to cited References)

[Claims 1, 5-8, Reasons 1 and 2, Cited References 1 and 2]

In Cited Reference 1, paragraphs [0013] and [0025], etching by plasma flame of hydrogen gas is exemplified as a method for removing a deteriorated carbon-based film on a mold surface.

In Cited Reference 2, ultraviolet ozone treatment is exemplified as a method for removing a deteriorated carbon-based film on a mold surface.

Reference 1 also describes that a carbon-based film is newly formed after the removal of the deteriorated carbon-based film.

[Claim 2, Reason 2, Cited Reference 1]

Those skilled in the art can easily infer to introduce argon gas as diluting gas for hydrogen gas in the invention described in Reference 1.

[Claim 3, Reason 2, Cited References 2 and 3]

Cited Reference 3 introduces that UV ozone cleaning is a method for removing carbon-based substances that does not damage a device as a plasma treatment. Especially, in the column "Treatment Temperature and Removal Rate" on page 50, it is described that the higher the treatment temperature of UV ozone cleaning is, the faster the treatment rate becomes. Therefore, those skilled in the art can easily infer to raise the treatment temperature in the invention described in Reference 2.

[Claim 4, Reason 2, Cited References 1, 2 and 4]

In Cited Reference 4, from line 15 in the right upper column on page 5

to line 6 in the left lower column, it is described that glass melt adhered to a carbon film on a mold surface is removed with ammonium hydrofluoride solution. Therefore, those skilled in the art can easily infer to perform washing with an alkali solution prior to the removal of carbon film for the purpose of removing glass melt adhered to the carbon film.

List of Cited References and the like

1. Japanese Unexamined Patent Publication (KOKAI) Heisei No. 06-305742
2. Japanese Unexamined Patent Publication (KOKAI) Heisei No. 11-035331
3. Koji Honma, Removal of carbon compound with UV Ozone,
Surface Control & Senjo-Sekkei, 1990, No. 45, Spring issue, p.45-52
4. Japanese Unexamined Patent Publication (KOKAI) Heisei No. 02-199036